



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 05 439 A 1**

⑦① Aktenzeichen: 198 05 439.4  
⑦② Anmeldetag: 11. 2. 98  
⑦③ Offenlegungstag: 12. 8. 99

⑦⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 21 D 53/02**  
B 23 P 15/26  
F 28 D 9/00  
F 28 F 9/00  
F 01 P 11/08

DE 198 05 439 A 1

⑦① Anmelder:  
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

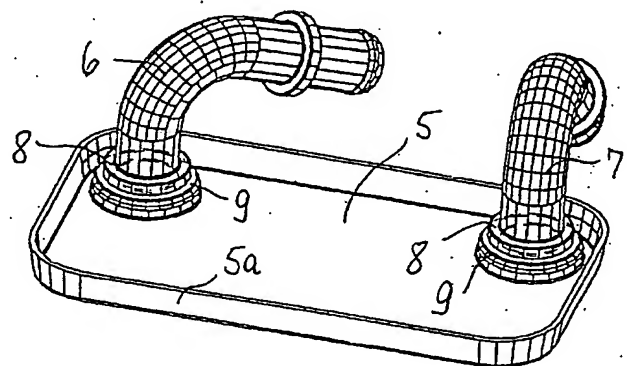
⑦② Erfinder:  
Mendler, Robert, 70825 Korntal-Münchingen, DE;  
Schleier, Gerd, 71409 Schwaikheim, DE; Schwarz,  
Gebhard, 70499 Stuttgart, DE; Tiede, Heinz, 70188  
Stuttgart, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑦④ Verfahren zur Herstellung eines Stapelscheibenwärmeübertragers und dadurch hergestellter Wärmeübertrager

⑦⑤ Bei bekannten Stapelscheibenölkühlern macht das Aufeinanderstapeln einer Abschlußplatte, die mit Anschlußstutzen zur Zuführung von Kühlmittel versehen ist, Schwierigkeiten, weil die Ausrichtung der Anschlußstutzen gesichert werden muß, bis die dichte und feste Verlötung in einem Lötoven durchgeführt ist. Es wird vorgeschlagen, vor dem Aufeinanderstapeln die Abschlußplatte mechanisch mit den Anschlußstutzen zu einer Baueinheit zu verbinden, die ohne Schwierigkeiten gestapelt werden kann, ehe die Verlötung stattfindet. Verwendung für Ölkühler von Kraftfahrzeugmotoren.



DE 198 05 439 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Stapelscheibenwärmeübertragers insbesondere eines Ölkühlers für einen Kraftfahrzeugmotor, bei dem identisch ausgebildete schalenförmige Scheiben zur Bildung aneinandergrenzender Kammern aufeinander gestapelt werden, wobei dem Stapel auf seiner randlosen Seite eine Grund- und Befestigungsplatte und auf der anderen Seite eine den Abmessungen der Stapelscheiben angepaßte Abschlußplatte zugeordnet wird, die mit Anschlußstutzen für die Zu- und Abfuhr eines Kühlmittels, insbesondere des Kühlmittels des Motors ausgerüstet wird, ehe die Verlötung des gesamten Stapels stattfindet. Die Erfindung betrifft auch einen durch ein solches Verfahren hergestellten Stapelscheibenwärmeübertrager.

Stapelscheibenwärmeübertrager, die aus aufeinander gestapelten wannen- oder schalenförmigen Scheiben bestehen, deren umlaufende Ränder aneinander anliegen und dicht miteinander verlötet werden, sind bekannt (EP 0 623 798 A2). Bei der Herstellung solcher Stapelscheibenwärmeübertrager, die insbesondere als Ölkühler verwendet werden, tritt das Problem auf, daß es nicht einfach ist, eine lötgerechte Aufeinanderstapelung der Abschlußplatte mit ihren Anschlußstutzen an den übrigen Stapelscheiben zu erreichen. Alle Teile müssen nämlich so aneinander anliegen, daß bei der anschließenden Behandlung im Lötöfen an allen Stellen eine dichte Verbindung eintritt.

Insbesondere dann, wenn die Abschlußplatte mit gebogenen Anschlußrohrstutzen versehen werden muß, weil sonst bei der Montage keine Anschlußmöglichkeiten für die das Kühlmittel führenden Schläuche vorliegt, tritt das Problem auf, daß die in der auf die Stapelscheiben aufgesetzten Abschlußplatte zu haltenden Anschlußstutzen sich verdrehen oder verkippen können, was entweder wegen der fehlenden Ausrichtung der Anschlußstutzen oder wegen Undichtheit zu Ausschluß führen kann. Das lötgerechte Stapeln der Teile solcher Stapelscheibenwärmeübertrager ist daher aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Herstellungsverfahren für solche Stapelscheibenwärmeübertrager zu vereinfachen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vorgeschlagen, die Anschlußstutzen und die Abschlußplatte vor dem Verlöten zu einer Baueinheit dadurch zu verbinden, daß an der Befestigungsstelle eine mechanische Verformung eines Bereiches des Anschlußstutzens und oder der Aufnahmeöffnung der Abschlußplatte soweit vorgenommen wird, daß die Anschlußstutzen mechanisch fest und unverdrehbar mit der Abschlußplatte verbunden sind.

Die auf diese Weise geschaffene Baueinheit zwischen Abschlußplatte und Anschlußstutzen läßt sich dann, weil die Abmessungen der Anschlußplatte in der Regel auf jene der Stapelscheiben abgestimmt sind, in einfacher Weise in den hochstehenden Rand der obersten Stapelscheibe einsetzen, ohne daß noch besondere Vorkehrungen zur Ausrichtung der Lage der Anschlußstutzen getroffen werden müssen.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen werden, daß die Anschlußstutzen mit mindestens einem ringförmigen Flansch versehen werden, der durch axialen Druck gegen eine Gegenfläche an der Öffnung der Abschlußplatte gedrückt und so durch Reibschluß an dieser gesichert ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich Wärmeübertrager mit verschiedener Ausgestaltung herstellen. In Weiterbildung der Erfindung ist es dabei für einen Wärmeübertrager, der nach dem Verfahren der Erfindung hergestellt, zweckmäßig, wenn der Flansch, der beispielsweise

senkrecht zur Achse des Anschlußstutzens stehen kann, mit einer unter einem Winkel zur Achse des Anschlußstutzens verlaufenden Hinterschneidung versehen ist, in die bei der Herstellung der Baueinheit zwischen Anschlußplatte und Anschlußstutzen der Rand der Öffnung in der Anschlußplatte durch den Druck radial hereingepreßt ist.

Es ist aber auch möglich, bei einem Wärmetauscher den Flansch durch eine Sicke im Anschlußstutzen zu bilden, welcher mit einem umgebördelten Endflansch am freien Ende des Anschlußstutzens zusammenwirkt, wobei zwischen diesem Endflansch und der Sicke der Rand der Öffnung in der Abschlußplatte aufgenommen wird. Bei einer solchen Ausführungsform kann zwischen der Sicke und dem Öffnungsrand auch eine ringförmige Lötseife eingefügt sein, die mitverpreßt wird und beim anschließenden Lötvorgang dann das Lötmaterial zur Abdichtung zwischen Sicke und Abschlußplatte zur Verfügung stellt.

Bei dieser Ausführungsform kann der Endflansch des Anschlußstutzens in eine Öffnung der ersten, an die Abschlußplatte angrenzenden Stapelscheibe hereinragen, er kann aber auch den Rand dieser Öffnung überlappen und mit diesem nach dem Verlöten dicht verbunden sein.

In den Zeichnungen ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Stapelscheibenölkühlers mit zwei gebogenen Anschlußstutzen für das Kühlmittel,

Fig. 2 die obere Abschlußplatte des Stapelscheibenölkühlers der Fig. 1, die als Baueinheit mit den Anschlußstutzen hergestellt ist,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Schnittes durch den Anschlußbereich zwischen Abschlußplatte und einem der Anschlußstutzen, wobei in der rechten Hälfte der Fig. 3 Anschlußstutzen und Abschlußplatte im Zustand des Zusammenfügens zu der Baueinheit nach Fig. 2, in der linken Hälfte dagegen im auf die oberste Stapelplatte nach Fig. 1 aufgesetzten Zustand gezeigt sind,

Fig. 4 eine Darstellung ähnlich Fig. 3, jedoch bei einer abgewandelten Ausführungsform und

Fig. 5 eine Darstellung nach Fig. 3, jedoch bei einer weiteren Ausführungsform.

Die Fig. 1 zeigt, daß ein Ölkühler für einen Kraftfahrzeugmotor durch das Aufeinanderstapeln von mehreren gleich ausgebildeten schalenförmigen Scheiben 1 bzw. 2 gebildet ist, wobei in bekannter Weise jeweils der von den Schalen 1 bzw. 2 gebildete spaltförmige Innenraum als Kammer dient, die entweder von einem Kühlmittel, oder von dem zu kühlenden Öl durchströmt ist. Die zwischen den Kammern liegenden Wände der schalenförmigen Scheiben dienen zur Wärmeübertragung zwischen den benachbarten Kammern, wobei jede Kammer in bekannter Weise auch mit einer Turbulenzeinlage versehen sein kann, welche eine turbulente Durchströmung und damit eine Erhöhung des Wärmeübergangs bewirkt. Der innere Aufbau dieses Stapelscheibenkühlers entspricht dem Stand der Technik, beispielsweise nach der EP 0 623 798, auf den insofern verwiesen wird.

Auf die unterste Stapelscheibe 1b ist eine Grund- und Befestigungsplatte 3 aufgesetzt, die mit Zu- und Ablauföffnungen für das zu kühlende Öl versehen ist. Diese Grund- und Befestigungsplatte läßt sich über die Befestigungsöffnungen 4 an dem Block des Motors befestigen, dessen Öl gekühlt werden soll.

Auf die oberste Stapelplatte 1a, deren umlaufender Rand in bekannter Weise nach oben steht, wird die Abschlußplatte 5 so aufgesetzt, daß diese mit ihrem Rand 5a in den schalenförmigen Rand der obersten Stapelplatte 1a hereinragt, so

daß sie in relativ einfacher Weise in dem Stapel gesichert ist.

Die Abschlußplatte 5 ist mit zwei Anschlußstutzen 6 und 7 versehen, von denen einer als Zuflußstutzen und der andere als Abflußstutzen für das Kühlmittel dient, das in bekannter Weise dem Motorkühlwasser entnommen ist.

Die beiden Stutzen 6 und 7 sind in einer bestimmten räumlichen Anordnung in die Abschlußplatte 5 eingesetzt, was anhand von Fig. 3 noch erläutert werden wird, in der die Art der Befestigung der Anschlußstutzen an der Abschlußplatte 5 am Beispiel des Anschlußstutzens 6 erläutert ist.

Um die Schwierigkeiten der Ausrichtung dieser Stutzen beim Aufeinanderstapeln der Stapelscheiben 1, 2 und der daraufgesetzten Abschlußplatte 5 zu vermeiden, ist erfindungsgemäß gemäß Fig. 2 aus dieser Abschlußplatte 5 und den Anschlußstutzen 6 und 7 eine Baueinheit gebildet, die sich dann, wie vorher angedeutet, in sehr einfacher Weise oben auf den Stapel der Scheiben 1 und 2 aufsetzen läßt, ehe der ganze Stapel in einem Lötöfen dicht untereinander verlötet wird.

Die Fig. 2 und 3 lassen erkennen, daß jeder Stutzen mit einer umlaufenden Sicke 8 versehen ist, die den äußeren Anschlag des Anschlußstutzens 6 – analog des Anschlußstutzens 7 – an dem haubenartig nach innen gezogenen Rand 9 der Abschlußplatte 5 bildet, wogegen der innere Abschluß nach dem Einsetzen des Anschlußstutzens 6 in die Öffnung 10 durch einen nach außen gebördelten Flansch 11 gebildet wird. Der Rand 9 der Öffnung 10 in der Abschlußplatte 5 wird daher auf einer Seite von dem Flansch 11 und auf der anderen Seiten von der Sicke 8 eingefasst. Beim Ausführungsbeispiel ist zwischen der Sicke 8 und dem Rand 9 eine Scheibe 12 aus Lötmaterial eingefügt.

Ist dieser Montagevorgang zwischen Anschlußstutzen und Abschlußplatte 5 durchgeführt worden, dann wird ein Druck auf die Sicke 8 und den Flansch 11 im Sinn der Pfeile 13 ausgeübt, so daß es zu einem Verpressen und Verquetschen des Randes 9 mit der Lötsscheibe 12 zwischen Sicke 8 und Flansch 11 kommt. Die ausgeübte Druckkraft, die im Sinne der Pfeile 13 wirkt, wird dabei so groß gewählt, daß ein ausreichender Reibungsschluß zwischen dem Stutzen 6 und dem Rand 9 der Abschlußplatte 5 erreicht wird, der ausreicht, um eine nachfolgende Lageänderung des Anschlußstutzens 6 gegenüber der Abschlußplatte 5 zu verhindern. Die Fig. 2 zeigt daher eine mechanisch fest verbundene Baueinheit zwischen den Anschlußstutzen 6 und 7 einerseits und der Abschlußplatte 5 andererseits. Diese Baueinheit wird dann, wie vorher angedeutet, auf den Stapel der Scheiben 1 und 2 aufgesetzt, so daß dann anschließend die Verlötung erfolgen kann. Schwierigkeiten bei der Ausrichtung der Anschlußstutzen 6 und 7 ober bei der Beibehaltung dieser Ausrichtung während des Stapelns und Verlötens bestehen daher nicht.

Fig. 3 zeigt im übrigen, daß auch die Stapelscheiben 1 und 2 und damit auch die oberste Stapelscheibe 1a im Bereich ihrer Zuflußöffnung 14 mit einem haubenartig nach oben gewölbten Rand 15 versehen ist, der zum einen das Stapeln der Scheiben untereinander, zum anderen aber auch das Aufsetzen der Abschlußscheibe 5 erleichtert. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der Rand 15 der Öffnung 14 unterhalb des Flansches 11 und wird daher von diesem überlappt. Beim Verlöten tritt daher auch eine dichte Verbindung zwischen dem Rand 15 und dem Flansch 11 ein.

Die Fig. 4 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform einer Baueinheit zwischen einer Abschlußplatte 5' und einem Anschlußstutzen 6' insofern, als hier dieser Rand 15 der obersten Scheibe 1a' nicht von dem Flansch 11' überlappt wird, so daß eine dichte Verbindung unmittelbar zwischen dem Rand 9' der Abschlußscheibe 5' und dem Rand 15' der obersten Scheibe 1a' erreicht wird. Die Herstellung der Bau-

einheit erfolgt im übrigen in gleicher Weise durch Verpressen des Flansches 11' und der Sicke 8' gegenüber dem Rand 9' in der Abschlußplatte 5'.

Eine weitere Ausführungsform zur Herstellung einer Baueinheit zwischen einer Abschlußplatte 5" und einem Anschlußstutzen 6" ist in Fig. 5 gezeigt. Hier läßt die rechte Hälfte der Fig. 5 erkennen, daß der Rand 9" der Anschlußöffnung der Abschlußplatte 5" auf einem Absatz 16 eines rechtwinklig zu der Achse 17 des Anschlußstutzens 6" abragenden Flansches 11" aufliegt, der eine radial nach innen gerichtete Hinterschneidung 18 aufweist, die unter einem Winkel  $\alpha$  am Flansch 11" angebracht ist. Wie die rechte Hälfte der Fig. 5 zeigt, ist die Höhe des zwischen dem Absatz 16 und der Oberkante 19 des Flansches 11" gebildeten hinterschnittenen Teiles kleiner als die Dicke des Randes 9" der Abschlußplatte 5". Zur Herstellung der Baueinheit zwischen Anschlußstutzen 6" und Abschlußplatte 5" wird daher wieder eine Druckkraft in Richtung der Pfeile 13 auf den Bereich des Randes 9" und des Flansches 11" ausgeübt, und zwar so lange, bis sich der gestrichelt eingekreiste Berührungsbereich zwischen Flansch 11" und Rand 9" soweit verformt, daß die Stärke des Randes 9" der Höhe zwischen dem Absatz 16 und der Oberkante 19 des Flansches 11" entspricht, wie das auf der linken Seite der Fig. 5 dargestellt ist. Durch die Ausübung einer solchen Druckkraft wird das gequetschte Material des Randes 9" radial nach innen in den hinterschnittenen Bereich hereingedrückt, so daß, wie links in Fig. 5 gezeigt ist, eine form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen Flansch 11" und Abschlußplatte 5" gebildet ist, die wiederum erlaubt, daß die so hergestellte Baueinheit auf die oberste Stapelplatte 1a des Stapels aufgesetzt wird, ehe dieser, in der Form nach Fig. 1 zusammengesetzt, in den Lötöfen kommt. Die Herstellung einer Baueinheit zwischen Abschlußplatte 5, 5', 5" und den Anschlußstutzen erlaubt daher eine sehr viel einfachere Montage und Handhabung, als sie bisher möglich war.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Stapelscheibenwärmeübertragers, insbesondere eines Ölkühlers für einen Kraftfahrzeugmotor, bei dem identisch ausgebildete schalenförmige Scheiben (1, 2) zur Bildung aneinander grenzender Kammern aufeinandergestapelt und dem Stapel auf seiner randlosen Seite eine Grund- und Befestigungsplatte (3) und auf der anderen Seite eine den Abmessungen der Stapelscheiben angepaßte Abschlußplatte (5) zugeordnet wird, die mit Anschlußstutzen (6, 7) für die Zu- und Abfuhr eines Kühlmittels, insbesondere des Kühlmittels des Motors, ausgerüstet wird, ehe die Verlötung des gesamten Stapels stattfindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußstutzen (6, 7) und die Abschlußplatte (5) vor dem Verlöten zu einer Baueinheit dadurch verbunden werden, daß an der Befestigungsstelle (9, 11) eine mechanische Verformung eines Bereiches des Anschlußstutzens (6) und/oder der Aufnahmeöffnung (10) der Abschlußplatte soweit vorgenommen wird, daß die Anschlußstutzen mechanisch fest und unverdrehbar mit der Abschlußplatte verbunden sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (6, 7) mit mindestens einem ringförmigen Flansch (8, 11, 11") versehen sind, der durch axialen Druck gegen Gegenflächen der Öffnung (10) der Abschlußplatte (5) gedrückt und so gesichert ist.
3. Wärmeübertrager, der nach dem Verfahren der Ansprüche 1 oder 2 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet

net, daß der Flansch (11'') mit einer unter einem Winkel ( $\alpha$ ) zur Achse (17) des Anschlußstutzens (6'') verlaufenden Hinterschneidung (18) versehen ist, in die der Rand (9'') der Öffnung durch den Druck (13) radial hereingepreßt ist.

4. Wärmeübertrager der nach dem Verfahren der Ansprüche 1 oder 2 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch durch eine Sicke (8) im Anschlußstutzen (6, 6') gebildet ist und mit einem umgebördelten Endflansch (11, 11') am freien Ende des Anschlußstutzens (6, 6') zusammenwirkt, wobei zwischen Sicke und Endflansch der Rand (9, 9') der Öffnung in der Abschlußplatte (5, 5') eingesetzt ist.

5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sicke (8, 8') und Öffnungsrand (9, 9') eine ringförmige Lötseibe (12) eingefügt ist.

6. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Endflansch (11') des Anschlußstutzens (6') in eine Öffnung der ersten an die Abschlußplatte (5') angrenzenden Stapelscheibe (1a) hereinragt.

7. Wärmeübertrager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Endflansch (11) den Rand (15) der Öffnung in der ersten Stapelscheibe (1a) überlappt und mit dieser nach dem Verlöten dicht verbunden ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

